

Geologie der Hollfelder Mulde mit besonderer Berücksichtigung der Dolomit-Stratigraphie

Der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

zur
Erlangung des Doktorgrades

vorgelegt von

Rolf Meyer

aus Nürnberg

1969

Erlangen 1970-

1970 # 13 1

Als Dissertation genehmigt von der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Tag der mündlichen Prüfung: 26. 11. 1969

Dekan: Prof. Dr. F. Tichy

Berichterstatter: Prof. Dr. B. v. Freyberg

Prof. Dr. F. Heller

Geol. Bl. NO-Bayern	Band 20	Heft 4	Seite 199—215 Tafel 7	Erlangen 31. XII. 1970
------------------------	---------	--------	--------------------------	---------------------------

Geologie der Hollfelder Mulde mit besonderer Berücksichtigung der Dolomit-Stratigraphie

Von R o l f K. F. M e y e r, Nürnberg

Mit 4 Abbildungen und 1 Tabelle im Text und Tafel 7

Die Arbeit, von welcher hier ein Auszug veröffentlicht wird, wurde unter Leitung von Herrn Prof. Dr. B. v. F r e y b e r g angefertigt und 1969 als Dissertation eingereicht. Sie umfaßt das Blatt Hollfeld sowie die Dolomitgebiete der Kartenblätter Weismain, Ützing und Muggendorf. Das Gebiet des Blattes Hollfeld wird als geologische Spezialkarte von Bayern 1 : 25 000 nebst Erläuterungen erscheinen, ebenso der Anteil auf Blatt Weismain bei Herausgabe dieses geologischen Kartenblattes (zusammen mit V i o h l und Z o r n). Die neuen Ergebnisse von Blatt Muggendorf und Blatt Ützing (diese Blätter sind bereits im Druck erschienen) werden im Folgenden mit dargelegt.

I. Stratigraphie

Malm: a) Malm Beta, w $\alpha + \beta$, 35—50 m

Malm Beta steht nur am Ostrand des Blattes Hollfeld an. Neben der Schichtfazies tritt auch Massenkalkfazies auf. Der Aufbau der Massenfazies wurde genauer untersucht. Bei durchgehender Verschwammung erreichten Malm Alpha + Beta 50 m. Durch Fossilfunde wurde nachgewiesen, daß max. 10 m der ins untere Gamma gestellten Schwammkalke und gebankten Kalke bei Pilgerndorf auf Blatt Mistelgau noch zum Malm Beta gehören. Paläogeographisch

gehört der Hauptteil des Blattes Hollfeld im Malm Alpha + Beta zum Faziesbezirk der Feuersteinbankfolge. Nur in der Südostecke greift die Wiesent-Riffschranke von Blatt Muggendorf auf Blatt Hollfeld über (s. v. Freyberg 1966).

b) Malm Gamma, w γ , ? 25—35 m

Malm Gamma steht ebenfalls nur am Ostrand des Blattes Hollfeld an. Gebankte Kalke, Schwammkalke und Dolomite bauen ihn auf.

Es konnte nur Malm Gamma 1 und Malm Gamma 2 faunistisch nachgewiesen werden. Spätestens im Malm Gamma 2 setzen die fossilisierteren Massenkalken bzw. Dolomite ein. Die Grenze zum Malm Delta liegt meistens bereits im Dolomit. Da petrographische Unterschiede zwischen den Gamma- und Delta-Dolomiten nicht festgestellt werden konnten, mußte die Gamma/Delta Grenze konstruiert werden. Aus Bohrungen ist zu entnehmen, daß der geschichtete Malm Gamma im Westteil des Blattes Hollfeld noch in der mächtigen, mergelreichen schwäbischen Fazies vorliegt. Eine Entscheidung über die fazielle Zugehörigkeit des Malm Gamma im Ostteil von Blatt Hollfeld ist infolge der starken Verschwammung nicht möglich.

c) Malm Delta, w δ , 75—100 m

1. Schichtfazies um Aufseß (Blatt Muggendorf)

(s. Abb. 1)

Zur Zeit der Aufnahme von Blatt Muggendorf (Gottwald 1959) galt in der nordwestlichen Frankenalb die Grenze zwischen dem mächtigen Mergelkalkpaket im Liegenden (Malm Gamma) und den dickbankigen, harten, rauhbrechenden Kalken im Hangenden (Malm Delta) als Malm Gamma/Delta Grenze. Durch die Untersuchungen von v. Freyberg (1962) und Zeiß (1962) am Dornig (Blatt Ützing) und Schütz (1962) auf Blatt Buttenheim stellte sich jedoch heraus, daß die faunistische Gamma/Delta Grenze wesentlich tiefer, d. h. in dem obengenannten Mergelkalkpaket liegt. Diese Ergebnisse konnten bei Aufseß bestätigt werden: Westlich des Ortes stehen etwa 50 m Schichtfazies an. Vom Liegenden zum Hangenden folgen übereinander:

5 m dickbankige, harte Mergelkalke des Malm Gamma
Fossilien: *Creniceras dentatum* (Reinecke);
darüber 35 m Mergelkalke und Mergel des Malm Delta 1+2

Fossilien: *Lithacoceras (Lithacoceras) lictor* (Fontannes 1876)
Taramelliceras compsum (Oppel)
Streblites levipictus (Fontannes)
Aspidoceras tallierianum liparum (Oppel).

Den Abschluß im Hangenden bilden maximal 10 m unverschwammte dickbankige Kalke des Malm Delta 3.

Fossilien: *Aspidoceras longispinum longispinum* (Sowerby) (Vorkommen ab Delta 3).

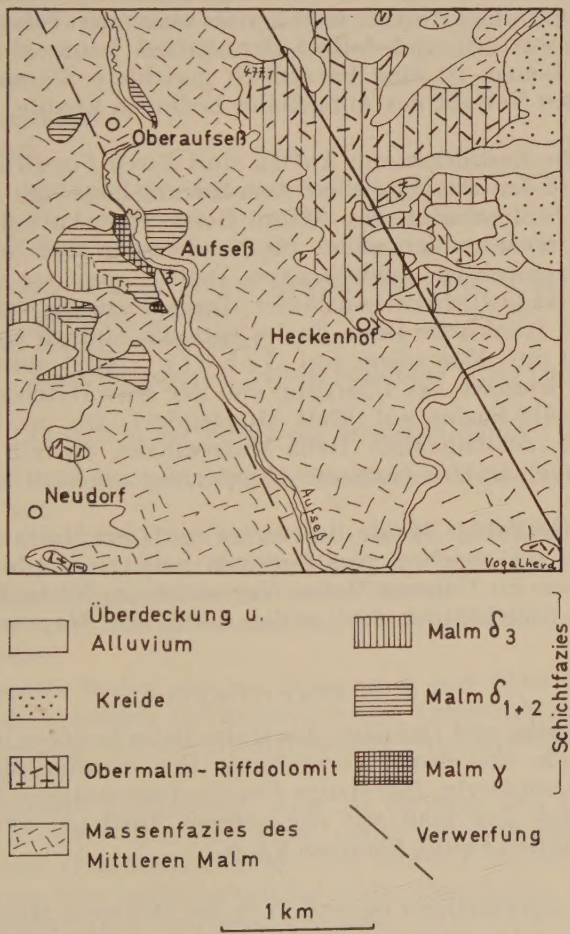


Abb. 1. Geologische Spezialkartierung um Aufseß.

Die ehemalige fazielle Gamma/Delta Grenze fällt auch hier in etwa mit der faunistischen Delta 2/Delta 3 Grenze zusammen. Die Acanthicum-Schichten sind 30—35 m mächtig. Die Gamma/Delta Grenze ist also gegenüber der bisherigen Grenze um diesen Betrag tiefer zu legen.

Östlich des Ortes Aufseß ist nur mehr die mergelreiche Acanthicumzone unverschwammt. Die faunistische Grenze zum Delta 3 liegt hier aber im Gegensatz zum westlichen Gebiet (435—440 m) schon bei 420 m. Infolgedessen steht auch hier kein Malm Gamma mehr an, er liegt bereits unter der Talsohle. Da die Schichten westlich und östlich der Aufseß kaum ein Einfallen erkennen lassen, ist eine herzynisch gerichtete Störung, die den geradlinigen Verlauf des Aufseßtales bedingen könnte, sehr wahrscheinlich.

Sämtliche Restlücken um Aufseß sind durch Fossilfunde belegt. Auf Grund der mergelreichen Acanthicum-Zone (30—35 m) gehört die Schichtfazies des Malm Delta von Aufseß paläogeographisch noch zu der weiter im Nordwesten und Norden gelegenen, mergelreichen, schwäbischen Delta-Fazies; sie stellt damit einen der südöstlichsten Ausläufer dieses Faziesraumes dar. Die kalkreiche, fränkische Delta-Fazies tritt erst südlich von Doos im Wiesental auf. Wie schon von Schütz (1962) vermutet, vollzieht sich demnach der Übergang von der schwäbischen zur fränkischen Delta-Fazies auf Blatt Muggendorf. Da im Übergangsbereich fast ausschließlich Delta-Massenfazies ansteht (Wiesent-Riffschranke), ist eine genauere Abgrenzung auf Blatt Muggendorf unmöglich.

In der Hollfelder Mulde herrschten auch im Malm Delta noch annähernd die gleichen großräumigen paläogeographischen Verhältnisse wie im Unteren Malm. Nur wurde im Verlauf des Malm Delta die Schichtfazies fast völlig durch die Massenfazies verdrängt.

2. Massenfazies

Massenkalke und Dolomite des Malm Delta besitzen in der Hollfelder Mulde eine große Verbreitung. Ihre stratigraphische Einstufung ist schwierig. Jahrelange Fossilaufsammlungen haben aber doch gezeigt, daß man mit der nötigen Ausdauer auch hier zu einer stattlichen Fauna kommen kann.

Schwammkalk in der Fazies des Mittleren Malm

Bei der Mehrzahl der Schwammkalkvorkommen auf Blatt Hollfeld, die zunächst nur faziell in den Mittleren Malm gestellt

werden konnten, gelang auch eine faunistische Einstufung: Sie gehören fast alle in den oberen Malm Delta (E u d o x u s - Z o n e). Nur am Blattostrand stehen Schwammkalke des unteren Malm Delta an. Die undolomitisiert gebliebenen Schwammkalke im oberen Malm Delta besitzen vielfach in Bezug auf Fauna und petrographische Ausbildung Restlückencharakter. Echte Restlücken sind es nicht, da eine gute Bankung nie vorhanden ist und sie stets Schwämme führen. Im obersten Malm Delta treten Mergel auf, die sich über größere Entfernung verfolgen lassen. Es bestand kein besonders starkes, submarines Relief. Die Ergebnisse des Blattes Hollfeld konnten auf dem Südteil des Blattes Weimain bestätigt werden:

Kalkwerk Azendorf:
(Eudoxuszone)

Aulacostephanus semieudoxus (Schneid)

Taramelliceras compsum (Oppel)

Aspidoceras longispinum longispinum (Sowerby)

(Es liegt demnach kein Malm Epsilon vor, wie Kuhn (1937) nachweisen zu können glaubte.)

Eichtgrundtal östlich Schirradorf:

Aulacostephanus pseudomutabilis (Loriol)

Dolomit in der Fazies des Mittleren Malm

Die Delta-Dolomite treten in der Hollfelder Mulde in zweierlei Ausbildung auf:

1. Als massige Dolomite ohne horizontale Fugen
2. Als tafelbankige (dickbankige) Dolomite mit mehr oder weniger horizontal verlaufenden Fugen.

Die massigen Dolomite sind aus den Zentren der Schwammriffe entstanden.

Gute Beispiele finden sich im Wiesenttal. Auf Blatt Weimain bestimmen die massigen Dolomitwände den Talcharakter rund um die Weihermühle und treten auch südlich von Azendorf in größerem Umfang auf.

Als wesentliche Kennzeichen sind zu nennen: Die Farbe der Felswände ist stets schmutzig-grau, meist mit gelb-grauen Partien durchsetzt (Flechtenüberzüge). Bei näherer Betrachtung haben die Felsen eine verhältnismäßig glatte Oberfläche. Die Dolomite sind meist mürb und grob-kristallin (Zuckerkorn). Frische Bruchflächen zeigen meist einen blaugrauen oder auch braunen und grauweißen Farton; sie sind kaum dunkelgrau. Bei stärkerem

Mergelanteil werden die Dolomite grünlichgrau und feinkörniger. Fossilien sind nur sehr selten zu beobachten. Eine Ausnahme bilden die Riffdolomite südwestlich von Engelhardtsberg (Bl. Ebermannstadt). Die 40 m hohe Felswand nordöstlich der Höhe 505,0 ist aus Millionen von Brachiopoden aufgebaut, die sehr dicht über- und nebeneinander liegen. Die Brachiopodenriffe setzen sich auch in den Oberen Malm hin fort (Adlerstein). Sie waren die Lieferanten der reichen, verkieselten Fauna der Engelhardtsberger Schichten (s. S. 204).

Die tafelbankigen Dolomite des Mittleren Malm (Def.: v. Freyberg 1961) sind durch sehr dicke Bänke charakterisiert, die primär meist mehr oder weniger horizontal lagern und sich dem allgemeinen Schichteinfallen anpassen. Ausnahmen treten in der Nähe von massigen Dolomiten auf. Die dicken Dolomitbänke lassen sich leicht abbauen und sind deshalb in mehreren Steinbrüchen gut erschlossen (Steinfeld, Kleinziegenfeld). In der Hollfelder Mulde besitzen die tafelbankigen Dolomite ihre Hauptverbreitung im oberen Malm Delta. Sie kommen vielfach im Liegenden der Obermalmwannen vor (s. Tafel 7). Die Dolomitbänke sind aus Schwammbänken entstanden. Zwischen den massigen Dolomiten und den tafelbankigen Dolomiten bestehen alle möglichen Übergänge.

Die Dolomituntergrenze steigt von Südosten nach Nordwesten an (Hollfeld: Dolomit ab Gamma 1; Rothschemel (Bl. Ützing): Dolomit ab Malm Epsilon). Im Nordwestteil der Hollfelder Mulde haben sich offenbar weniger dolomitisierende Lösungen gebildet oder die Wirkungsmöglichkeiten derselben waren ungünstiger (schwäbische Fazies!).

3. Engelhardtsberger Schichten (unterer Teil bis etwa 495 m)

1 km nordwestlich von Engelhardtsberg (Blatt Muggendorf), rund um die Höhe 498.0 liegt ein Vorkommen von Engelhardtsberger Schichten (Gottwald 1958). Hier gelangen während der Flurbereinigungsarbeiten (1964—1968) einige einmalige Funde (soweit nicht anders vermerkt, wurden sämtliche Ammoniten von mir selbst gesammelt; Höhenlage 485—495 m):

- 1 Exemplar von *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *compsum* (Oppel)
- 2 Exemplare von *Aspidoceras longispinum bispinosum* (Zieten)
- 1 Exemplar von *Aspidoceras* cf. *tallierianum liparum* (Oppel)
- 1 Exemplar von *Lithacoceras* (*Progeronia*) aff. *ernesti* (Loriot)

- 1 Exemplar von *Lithacoceras (Progeronia) progeron* (v. A m m o n)
(Dieser Fund stammt von einem Sammler aus Engelhardts-
berg.)
- 1 Exemplar von *Lithacoceras (Lithacoceras) aff. lictor* (F o n t a n n e s 1876)
(Im Besitz der Bayerischen Staatssammlung München)

Eine genauere Beschreibung der Ammoniten soll in einer besonderen Arbeit erfolgen.

Diese Ammonitenfauna läßt nur den Schluß zu, daß die Kalke von Engelhardtsberg, zumindest bis 495 m, noch in den Malm Delta gehören.

Bestätigt werden diese Ergebnisse auch durch meine Dolomitgliederung. Die Grenze zwischen der Mittelmalm- und der Obermalm dolomit-Fazies liegt westlich von Engelhardtsberg bei etwa 495 m!

Der obere Teil der Kalke von Engelhardtsberg am Adlerstein (495—505 m) kann demnach noch zum Malm Epsilon gehören (Fossilbeweise fehlen).

4. Mächtigkeit des Malm Delta

Aufseß (Bl. Muggendorf): etwa 80 m (45 m unverschwammt); Engelhardtsberg (Bl. Ebermannstadt): etwa 100 m (reine Massenfazies); Am Altenberg (Bl. Buttenheim): etwa 100 m (bis 30 m unverschwammt); Steinfeld (Bl. Hollfeld): etwa 80 m; Malm $\alpha + \beta + \gamma + \delta$: 155—160 m; Sachsendorf (Bl. Hollfeld): etwa 87 m; Malm $\alpha + \beta + \gamma + \delta$: 164 m.

d) Fazies des Oberen Malm, w ε, bis 40 m erhalten

Im Gegensatz zur Südlichen Frankenalb ist der Obere Malm der Hollfelder Mulde nur mehr in Resten erhalten (siehe Tafel 7). Die der Abtragung entgangenen Vorkommen erreichen höchstens eine Mächtigkeit von 40 m und gehören sehr wahrscheinlich alle dem Malm Epsilon an. Ablagerungen des Malm Zeta konnten nicht nachgewiesen werden. Wie die Untersuchungen von Z e i ß (1968; S. 144 und S. 159) über den Wanderweg der Ammonitengattung *Gravesia* im Untertithon zeigen, war aber Malm Zeta sicher vorhanden. (Der Bronner „Plattenkalk bzw. Plattendolomit“ der Veldensteiner Mulde reicht eventuell noch in den Malm Zeta hinauf; siehe Tabelle 1). Außerdem stammen die in der Nördlichen Frankenalb verbreiteten Kieselrelikte des Oberen Malm sicher nicht nur aus dem Malm Epsilon.

Mit Beginn des Malm Epsilon hört an vielen Stellen der Hollfelder Mulde das Riffwachstum auf, das im Malm Delta den gesamten Raum erfaßt hatte. In Wannen werden Bankkalke abge-

Tabelle 1

Parallelisierung	R. Meyer 1969		Kuhn 1937	
	Schichtfazies	Massenfazies	Normalfazies	Massenfazies
Oberkimmeridge = Tithon				
Setatus-Zone (Epsilon 2)	- 35 m Bankkalk und dolomit. Bank- kalk mit la- tenter Fein- schichtung	- 40 m Riffdolomit untergeordnet Massenkalk	vielleicht ein Teil der Engel- hardtberger Schichten und gewisse Krebs- scherenkalk	Diceras-Dolomit v. Hollfeld usw. Kieselrelikte z.T.
Subeumela-Zone (Epsilon 1b)				
Malm Epsilon	in Wannen vereinzelte Kiesel-fazies (Bronner "Plattendolomit") Kieselrelikte	Korellen- Diceras-Dolomit		
??Pedinopleura-Z.	Engelhardtberger Schichten			
Endoxus-Zone (Delta 3 + 4)	dickbankige Kalk	80 - 100 m Riffdolomit; tafelbankiger Dolomit; Schwammkalk	Setatus- und Subeumela-Zone v. Kasendorf- Azendorf	Kieselrelikte z.T. Frankendolomit z.T.
Acanthium-Z. (Delta 1 + 2)	25-30 m Mergel, Mergelkalk	Schwamm-Mergel	übergangs- schichten	übergangs- dolomit
Malm Delta				
Malm Gamma	in Restlücken 30-40 m Mergel- kalk, Mergel	Dolomit; Schwamm-Mergel		Malm Delta
Unterkimmeridge				

lagert. Die Bankkalkwannen sind von lebenden, im Rückzug begriffenen Riffgürteln umgeben. Riffe und unmittelbar an sie angrenzende Bankkalke wurden nachträglich dolomitisiert. Nur ganz selten blieb die massige Fazies von der Dolomitisierung verschont. Ein Musterbeispiel für eine kleine Wanne stellt die Wanne von Loch (Bl. Hollfeld) dar. Durch das Wiesenttal ist sie gut

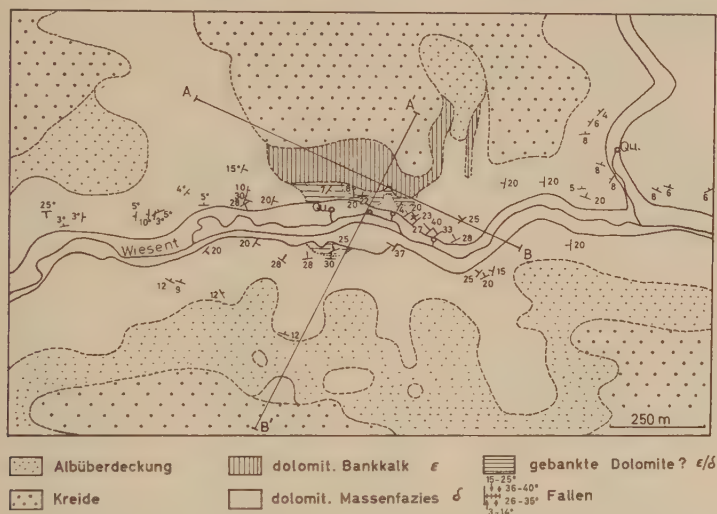


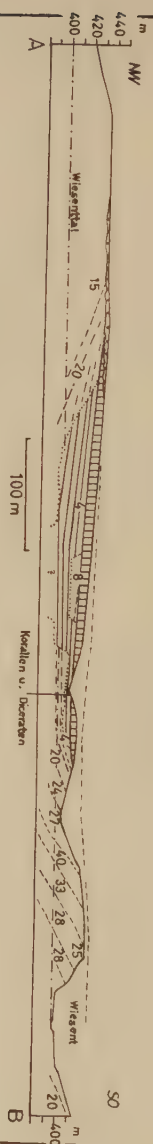
Abb. 2. Streichen und Fallen rings um die Wanne von Loch.

erschlossen (s. Abb. 2—4): Wie den Profilen der Abb. 3 und den Einfallspfeilen der Abb. 2 zu entnehmen ist, wurde die Wanne in der oberen Delta-Rifffazies angelegt. Von Westen, Süden und Osten her fallen die Riffdolomite bis zu 40° steil ein (an Schichtfugen und Lochreihen zu erkennen). Im Zentrum bei Loch treten gut dickgebankte Dolomite auf, die im faziellen Verband mit den Riffdolomiten stehen; es liegt eine Restlücke vor.

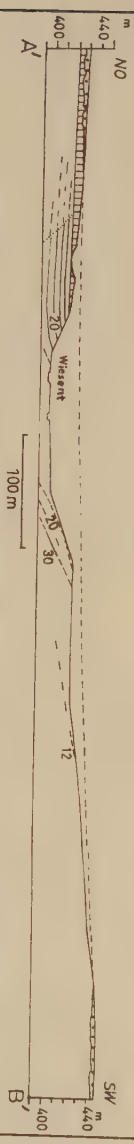
Darüber treten teilweise noch einmal kleinere Riffstotzen auf. Über sie legen sich schlüsselartig, maximal 10 m mächtig, dünngebankte, bituminöse Dolomite in der Fazies des Oberen Malm. Die Auflagerungsfläche wurde in der Abb. 4 dargestellt. Insgesamt liegt nach der Definition Fesefeldt's (1961) also eine Wanne vor. Auch in der Morphologie des Tales prägt sich die Wanne aus. Im Zentrum der Wanne, in dem die Ortschaft Loch angelegt wurde, verbreitert sich der Talboden fast auf das Doppelte. Sowohl am Eingang zu dieser Talerweiterung als auch am Ausgang bilden

Profile durch die Wanne von Loch an der Wiesent

Profil A - B



Profil A'-B'



- Kreide
- dolomit. Bankkalk des Malm €
- dolomit. Massen- fazies des Malm d
- gebante Dolomite des Malm ? e/d
- Faziesgrenze
- Eintaillswinkel 30°

Abb. 3

die Delta-Riffdolomite der Wannenumgrenzung steil aufragende Felsen. Die Wiesent hat sich durch sie hindurchgesägt und noch heute ist der Flußlauf hier unausgeglichen. Der Obere Malm ist in der Hollfelder Mulde in 5 Faziesbereiche gegliedert (s. Taf. 7):

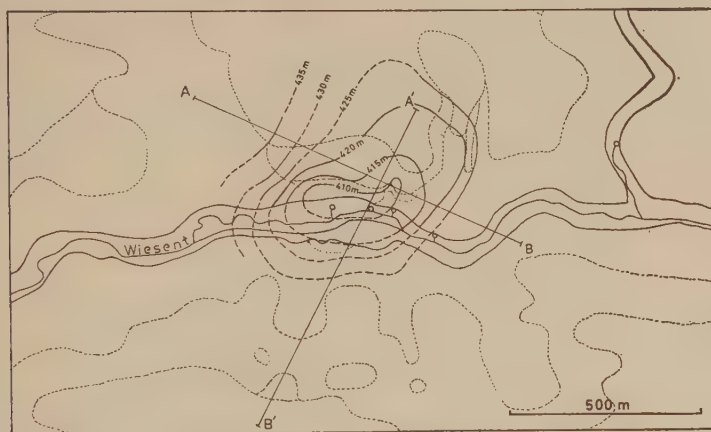


Abb. 4. Höhenlinienkarte der Untergrenze des dolomitisierten Bankkalkes (Malm ϵ) von Loch.

1. Den Bereich der Bankkalke:

Die Bankkalke sind heute in einzelne Vorkommen aufgelöst. Ursprünglich bestand aber zumindest um Wiesentfels (Blatt Hollfeld) ein geschlossenes Vorkommen: Die Wiesentfelser *Wanne*. (Die verschiedenen Bankungsprofile (1—5) ließen sich gut parallelisieren.) Bei Wiesentfels beträgt die Mächtigkeit der Kalke noch bis zu 15 m. Die glasharten, reinen, sehr feinkörnigen Kalke haben leicht gelbliche oder auch gelblich-braune, glatte Bruchflächen. Beim Anschlagen klingen sie hell und zersplittern leicht; ein Bitumengeruch wird frei. Die Bankmächtigkeiten liegen zwischen 5 cm und 45 cm; die einzelnen Bänke werden meist nur durch Fugen voneinander getrennt. Mergel treten nicht auf. Die Bankkalke wurden auf einem leicht bewegten Schwammkalkrelief abgelagert. An den Riffhängen kamen die noch nicht erhärteten, zähplastischen Kalke teilweise ins Gleiten; die Kalkfetzen wurden aufgewirbelt und am Wannengrund als Bresche resedimentiert. Südlich von Wiesentfels stehen solche Kalkbreschen an. Teilweise verzahnen sich die Bankkalke des Wannengrundes mit Obermalmriffen, die im Rückzug begriffen sind (Bankungsprofil 5 südlich Wiesentfels: Binsenhügel). Die riffnahe Fazies ist unregelmäßig

gebankt, feingeschichtet und von Verkieselungen durchsetzt (Riffschutt tritt nicht auf!). Die Bankkalke von Wiesentfels sind sehr fossilarm. An Makrofossilien wurden nur einige Muscheln und Brachiopoden geborgen (Profil 1). Am Binsenhügel (Profil 5) enthielt das kieselige Material dagegen eine reiche Mikrofauna:

Ammobaculites sp.
Lenticulina muensteri (Roemer)
Lenticulina varians (Bornemann)
Trocholina conica (Schlumberger)
Paalzowella feifeli feifeli (Paalзов)
Paalzowella feifeli elevata E. & I. Seibold
Macrodentina perforata Klingler
Spirillina polygrata Gumbel
Citharina sp.
Planularia beierans (Gumbel)
Rectocythere iuglandiformis (Klingler)
Cytherella sp.
Ammonitenbrut, Schwammrhaxen und Schwammnadeln.

Einstufung: Der B/H-Index von *Trocholina conica* und *Paalzowella feifeli feifeli* liegt für die erstere bei 1,3, für die letztere Form bei 3,5. Nach dem Entwicklungsschema bei Groiss 1967 (Solnhofener Schichten) müssen beide Faunen dem Malm Epsilon angehören. Für eine gleiche Einstufung sprechen auch die Ostracoden.

Damit gelang es in der Nördlichen Frankenalb zum ersten Mal, Malm Epsilon durch Foraminiferen nachzuweisen.

Weitere Bankkalkwannen großen Ausmaßes finden sich auf Blatt Ützing (Wattendorfer Wanne, ? Schederndorfer Wanne) und Blatt Weismain (Großziegenfelder Wanne, Fesselsdorfer Wanne, Schirradorfer Wanne).

2. Dolomitisierte Bankkalke:

Sämtliche Bankkalke, die direkt dem Dolomit aufliegen, sind an der Basis in wechselnder Mächtigkeit (bis 10 m) dolomitisiert. Vielfach sind die Bankkalke bereits völlig abgetragen und nurmehr die Bankdolomite erhalten geblieben. Die harten Bankdolomite sind zäher als die Kalke; der Bruch ist rauher und dunkelgrau bis bräunlich; Bitumengeruch. Der Dolomitisierungsgrad nimmt zum Hangenden hin meist ab. Die Dolomitisierung erfolgte von unten her aus dem Riff. Mit der Annäherung an den Riffdolomit wird die Bankung dicker und unregelmäßig. Am frischen Gestein ist eine Wechsellagerung von grauen, porösen, grobkristallinen Dolomiten (Charakter der Riffdolomite) und feinkör-

nigen, bräunlich-grauen, mürben Dolomiten (Charakter der tiefsten, dolomitisierten Bankkalke) zu beobachten.

Im Gegensatz zu den meist fossilarmen Dolomiten der Mittelmalmfazies und den fast fossilleeren dolomitisierten Bankkalken tritt in der Übergangszone ein größerer Fossilreichtum auf. Ergiebige Fundstellen sind Loch, Wotzendorf, Sachsenhof und der Bahneinschnitt östlich von Moggendorf. Trotz der schlechten Erhaltungsbedingungen im Dolomit wurde eine reiche Korallen-, Diceraten-, Brachiopoden- und Gastropodenfauna geborgen. In Moggendorf fanden sich auch einige Ammoniten des Malm Epsilon:

Ammonites (Perisphinctes) aff. Freyssineti nov.

spec. Favre 1877

(involuter als das Exemplar von Favre!)

Vorkommen: Malm Delta und Epsilon!

Perisphinctes (Katroliceras ?) cf. cimbricus (Neumayr)

Virgatosphinctes (Perisphinctes) aff. fruticans n. sp. (Schneid)
(evolutere Form als das Original)

Vorkommen: Beckerizone!

Perisphinctes isolatus n. sp. Schneid

Vorkommen: Beckerizone

Perisphinctes (Katroliceras) spec.

Taramelliceras (Strebliticeras) aff. tegulatum (Quenstedt)

Übergangsform zwischen *Aulacostephanus* und *Gravesia*

Abbildung und Beschreibung s. Zeiss 1968

3. Den Bereich der teilweise massigen Kalke.

Unregelmäßig dickbankige, gelblichweiße bis gelblichbraune, rauhbrechende Kalke besitzen in der Schirradorfer Wanne (Blatt Weismain) eine große Verbreitung. Bei Steinfeld (Blatt Hollfeld) bilden sie den Übergang von den reinen Bankkalken zu den Obermalmriffdolomiten.

4. Typische Massenkalk.

Vereinzelte treten inmitten der Obermalmriffdolomite typische Massenkalk auf (am Pfaffenstein und bei Wotzendorf auf Blatt Weismain; am Rothschemel auf Blatt Ützing).

5. Den Bereich der dolomitisierten Riffe.

Die Wannen wurden ursprünglich vollkommen von Obermalmriffen umrahmt. Die Abtragung hat diesen Rahmen meist weitgehend zerstört. Im Südteil der Hollfelder Mulde (Blatt Muggendorf) bestand wahrscheinlich ein großes, geschlossenes Riffareal. Gute Beispiele für Obermalmriffdolomite finden sich bei Neuhaus

(Blatt Hollfeld): Die Obermalm-Bankkalke gehen dort seitlich in dolomitisierte mürbe Bankkalke über. Morphologisch setzt sich die Verebnung in den Obermalm-Bankkalken auch in diesen fort. Über den Steilanstieg in den tafelbankigen Delta-Dolomiten folgt eine kleine Verebnung in den mürben, meist fossilreichen Übergangsdolomiten und, soweit noch vorhanden, liegenden, dolomitisierten Bankkalken. Darüber erheben sich die steil aufragenden Obermalm-Riffdolomite.

Die Farbe der Felswände ist im Gegensatz zu der der Delta-Dolomite wesentlich heller, meist grauweiß, ohne gelbgraue Flecken. Es tritt nur senkrechte Klüftung auf; horizontale Fugen fehlen. Die Oberfläche der Felswände ist meist bizarr geformt; das Gestein ist sehr hart. Bruchflächen sind entweder grauweiß oder dunkelgrau und grobkristallin.

Westlich von Neuhaus stehen diese Dolomite nurmehr in geringerer Mächtigkeit an. Sie lassen sich aber auch hier sofort an den bizarren, kleinen Felsnadeln erkennen, die für die Obermalm-Riffdolomite charakteristisch sind.

Die harten Epsilon-Dolomite bilden meist auch auf der Albhochfläche schroffe Felsen (Blatt Muggendorf); dies geht auch aus den Namen der Berge und Felsen auf Blatt Ützing und Weismain hervor: Schlockenstein, Hohler Stein, Kemnitzenstein, Motzenstein (Bl. Ützing), Pfaffenstein (Bl. Weismain). Demgegenüber werden die flachen Massenfazieskuppen des Mittleren Malm als Knocks bezeichnet: Schalmesknock (Bl. Ützing), Bärenknock, Geißknock (Bl. Weismain).

Der petrographische Unterschied zwischen Delta- und Epsilon-Riffdolomit läßt auf einen primären Unterschied im Riffaufbau schließen. Die riffbauenden Organismen wurden aber durch die Dolomitisierung zerstört. Eventuell waren im Oberen Malm in noch größerem Umfang als im Mittleren Malm Kalkalgen am Riffaufbau beteiligt oder es handelt sich überhaupt um Hydrozoenriffe (B a u s c h 1963).

Kreide: Obere Kreide

Die Kreide liegt im Zentrum der Hollfelder Mulde in wechselnder Mächtigkeit (bis 20 m) über einem verkarsteten, gering ausgeprägten Malmrelief. Die Kreide besteht hauptsächlich aus fossil-leeren, mürben Quarzsandsteinen bzw. Quarzsanden (Michelfelder Schichten). An ihrer Untergrenze schalten sich verschiedentlich Brauneisenerz führende Ockertone ein (? unteres Cenoman). Da weder eine Makro- noch eine Mikrofauna festgestellt wurde, bleibt

die stratigraphische Einstufung der Hollfelder Kreide weiterhin unsicher.

II. Tektonik

a) Verbiegungen

Die Faziesgrenze zwischen dem Mittleren und Oberen Malm wurde zu einer Streichlinienkarte verwendet. Ihr lassen sich die Lagerungsverhältnisse nicht eindeutig entnehmen. Neben der Tektonik ist auch noch der Faktor des ursprünglichen submarinen Reliefs vorhanden. Dieser Faktor wurde bei der Konstruktion der Streichlinienkarte bezogen auf die Dogger/Malm-Grenze (etwa 160 m unter dem Oberen Malm) so weit als möglich eliminiert.

Die Hollfelder Mulde verläuft in herzynischer Richtung. Das Muldenzentrum liegt südöstlich von Hollfeld an der Wiesent. (Dogger/Malm-Grenze: 230 m NN). Der Querschnitt der Mulde ist asymmetrisch. Der Ostflügel hebt sich wesentlich steiler heraus als der Westflügel. Der durchschnittliche Einfallswinkel am Ostflügel beträgt 5—10°. Die Muldenflügel sind außerdem in flach-antiherzynisch bis OW-verlaufende Teilmulden und Teilsättel gegliedert. Im Norden (Blatt Weismain) verbreitert und verflacht sich die Hollfelder Mulde.

b) Störungen

Der zentrale Teil der Hollfelder Mulde ist grabenförmig eingebrochen. Die südwestliche Begrenzung des Grabens bildet die Staffelsteiner Störungszone, die Nordostbegrenzung die Hollfelder Störungszone (s. Tafel 7). Sämtliche Störungen sind Abschiebungen.

c) Alter der Bewegungen

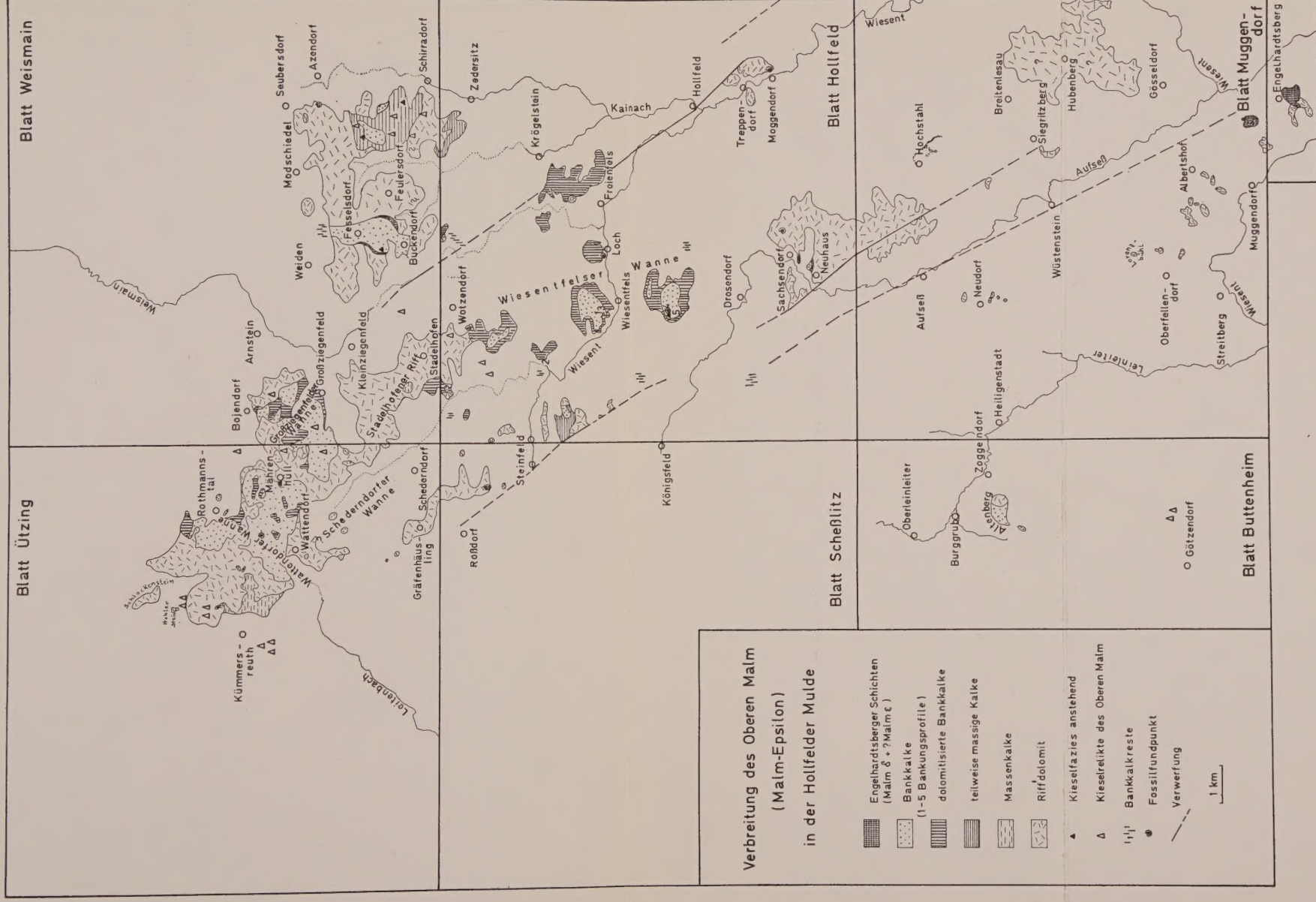
5. Verbiegung der Rumpffläche
4. Bildung einer Rumpffläche unbestimmten Alters
3. Hollfelder Störung und Verbiegung
2. Sedimentation { Turon
 { Cenoman
1. Schwache Verbiegungen vor dem Cenoman

Angeführte Schriften

- Brunnacker, K.: Geologische Aufnahme d. Störungszone zwischen Waischenfeld u. Hollfeld. — Erlangen 1950 (Dipl.-Arbeit, Maschinenschrift).
—: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Nr. 6034 Mistelgau. — München 1955.

- Fesefeldt, K.: Schichtenfolge und Lagerung des oberen Weißjura zwischen Solnhofen u. der Donau (Südl. Frankenalb). — Erlanger geol. Abh., **47**, Erlangen 1962.
- Freyberg, B. v.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Nr. 6235 Pegnitz. — München 1961.
- : Die Malm Gamma/Delta-Grenze bei Staffelstein. — Geol. Bl. NO-Bayern, **12**, 133—140, Erlangen 1962.
- : Der Faziesverband im Unteren Malm Frankens. Ergebnisse der Stromatometrie. — Erlanger geol. Abh., **62**, Erlangen 1966.
- : Übersicht über den Malm der nördlichen Frankenalb. — Jh. Karst- u. Höhlenkd., **7**, München 1967.
- : Übersicht über den Malm der Altmühl-Alb. — Erlanger geol. Abh., **70**, Erlangen 1968.
- : Tektonische Karte der Fränkischen Alb und ihrer Umgebung. — Erlanger geol. Abh., **77**, Erlangen 1969.
- Fytrolakis, N.: Geologie des Malm auf Blatt Scheßlitz und das Basaltvorkommen bei Hohenpözl. — Erlangen 1964 (Dipl. Arbeit, Maschinenschrift).
- Goetze, F.: Geologie des Gebietes von Eschenfelden-Königstein (Opf.). — Erlanger geol. Abh., **4**, Erlangen 1952.
- Gottwald, H.: Erläuterungen zur geol. Karte von Bayern, 1:25 000, Nr. 6133 Muggendorf, München 1959.
- Groß, J. Th.: Mikropaläontologische Untersuchungen der Solnhofen Schichten im Gebiet um Eichstätt (Südliche Frankenalb). — Erlanger geol. Abh., **66**, Erlangen 1967.
- Gümbel, C. W. v.: Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenalb). — Kassel 1891.
- : Geognostische Karte des Königreiches Bayern 1:100 000 Bl. Kronach. — München 1877.
- : Geognostische Karte des Königreiches Bayern 1:100 000 Bl. Bamberg. — München 1908.
- Kuhn, O.: Über das Tithon d. nördl. Frankenalb. — Zbl. f. Mineral. usw., Abt. B, 90—96, Stuttgart 1937.
- Medinger, H.: Geologische Untersuchungen im Bereich d. Staffelsteiner Störung an der oberen Aufseß (Ofr.). — Jb. Fränk. Landesforschung, **4**, Erlangen 1938.
- Meyer, R. K. F.: Geologische Untersuchungen auf Blatt Hollfeld. — Zulassungsarbeit f. d. Höhere Lehramt, Erlangen 1964.
- : Geologie der Hollfelder Mulde mit besonderer Berücksichtigung der Dolomit-Stratigraphie. — Erlangen 1969 (Dissertation, Maschinenschrift).
- Müller, K. W.: Erläuterungen zur Geolog. Karte von Bayern 1:25 000, Nr. 6233 Ebermannstadt. — München 1959.
- Roll, A.: Zum Problem der Tithonrelikte auf d. nördl. Frankenalb. — Zbl. Mineral., etc., Abt. B, **9**, 444—451, Stuttgart 1932.
- : Form, Bau und Entstehung der Schwammstotzen im Süddeutschen Malm. — Paläont. Z., **16**, 197—246, Berlin 1934.
- Schröder, B.: Zur Morphogenese im Ostteil der Süddeutschen Scholle. — Geol. Rundschau, **58**, Heft 1, 10—32, Stuttgart 1968.
- Schütz, D.: Geologie des Malm und der Basalte auf Bl. Buttenheim (nördl. Frankenalb). — Erlangen 1962 (Dipl.-Arbeit, Maschinenschrift).
- Seeger, D.: Die Delta-Epsilon-Grenzschichten im Schwäbischen Weißen Jura. — Jber. u. Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N. F., **43**, S. 49—72, Stuttgart 1961.

- Zeiß, A.:** Ammoniten aus dem Malm Gamma und Delta vom Dornig (Ofr.). — Geol. Bl. NO-Bayern, **12**, Erlangen 1962.
- : Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. — Bayerische Akademie der Wissenschaften, math.-naturwissenschaftliche Klasse, Abh. N. F., H. 132, München 1968.
- Zorn, H.:** Geologische Untersuchungen in der nördlichen Frankenalb auf Blatt Weismain. — (Dipl. Arbeit, Maschinenschrift), Erlangen 1965.



Lebenslauf

Ich, Rolf Meyer, wurde am 15. August 1941 als Sohn des Diplom-Ingenieurs Friedrich Meyer und seiner Ehefrau Hedwig, geb. Götze, in Nürnberg geboren. Im Anschluß an die Volksschule besuchte ich in Nürnberg vom September 1951 bis Juli 1960 die Oberrealschule an der Löbleinstraße, wo ich im Juni 1960 die Reifeprüfung ablegte. Vom Herbst 1960 bis 1966 studierte ich an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen Chemie, Biologie und Erdkunde für das Höhere Lehramt und außerdem Geologie. Die wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an den Gymnasien habe ich im Herbst 1965/66 mit der Gesamtnote „Gut“ bestanden. Im November 1966 wurde ich vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus zum Studienreferendar ernannt. Meine Referendarzeit leistete ich an Schulen in Nürnberg und Weiden ab. Im Juli 1968 habe ich die Pädagogische Prüfung für das Lehramt an Gymnasien abgelegt. Anschließend wurde ich zum Studien-assessor ernannt. Nach einjähriger Tätigkeit am Melanchthon-Gymnasium in Nürnberg kam ich 1969 an das Staatliche Gymnasium in Sulzbach-Rosenberg, wo ich bis heute unterrichte.

Rolf Meyer

